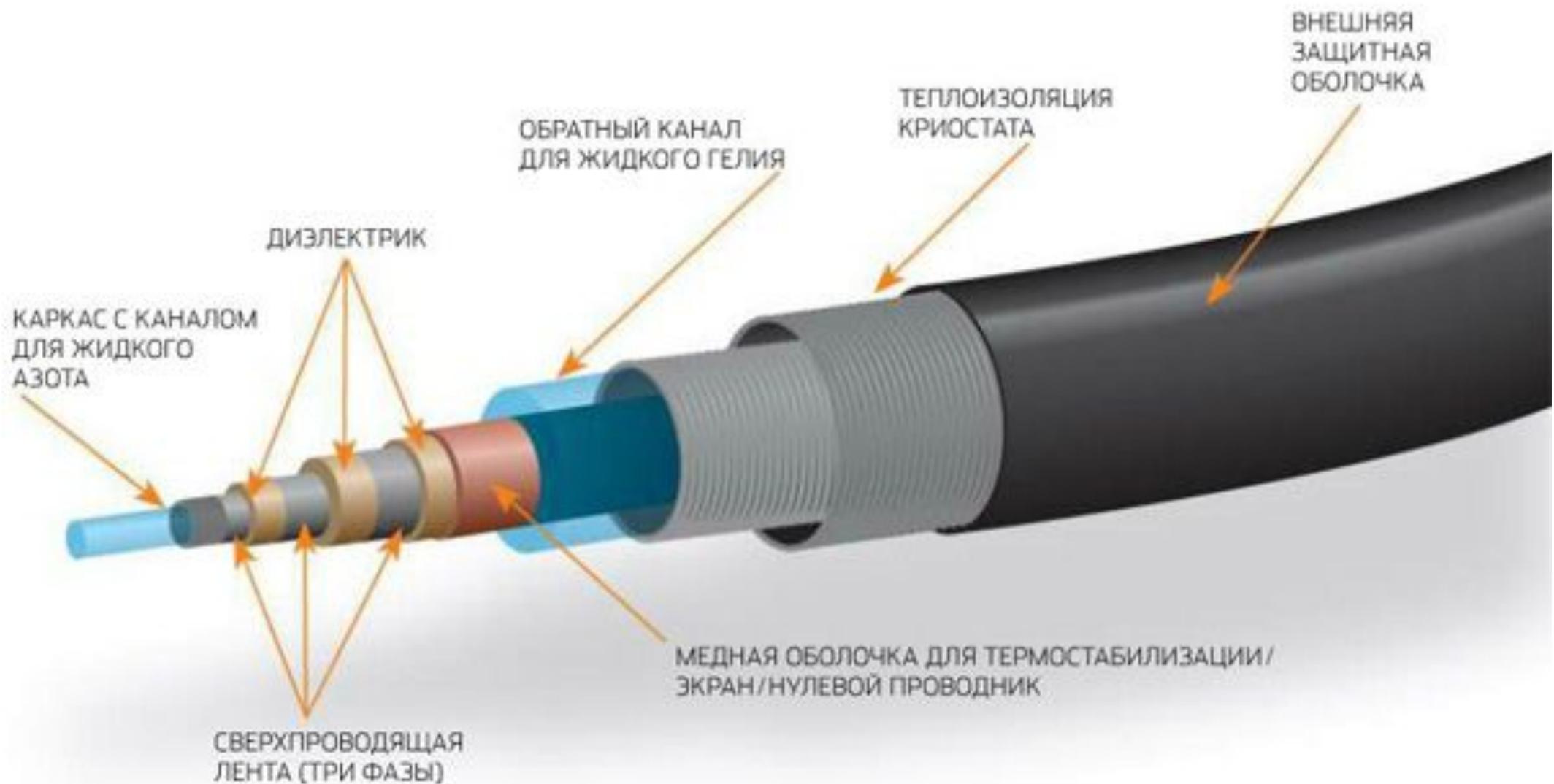
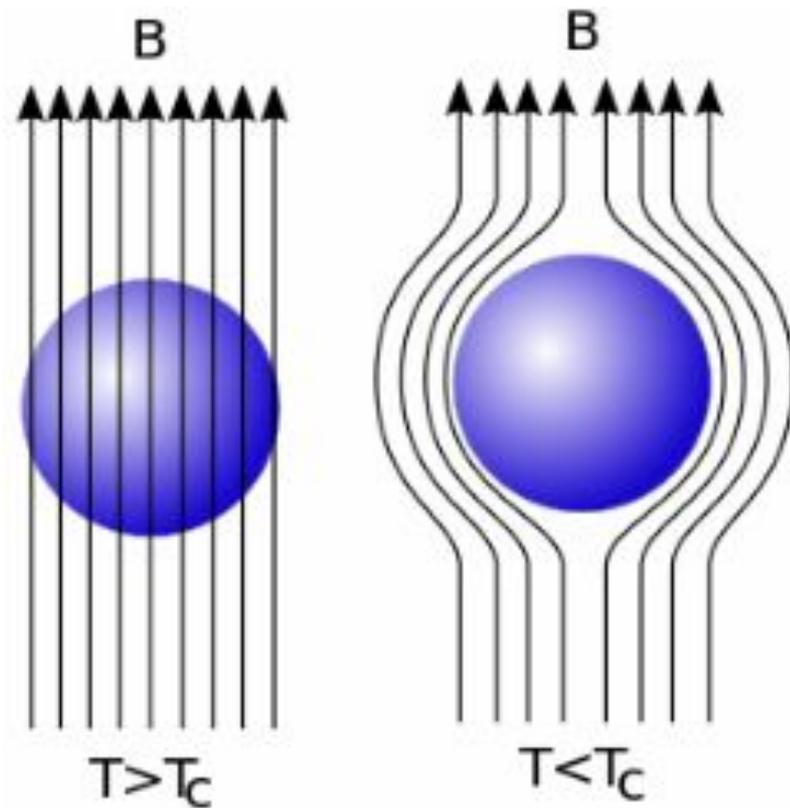
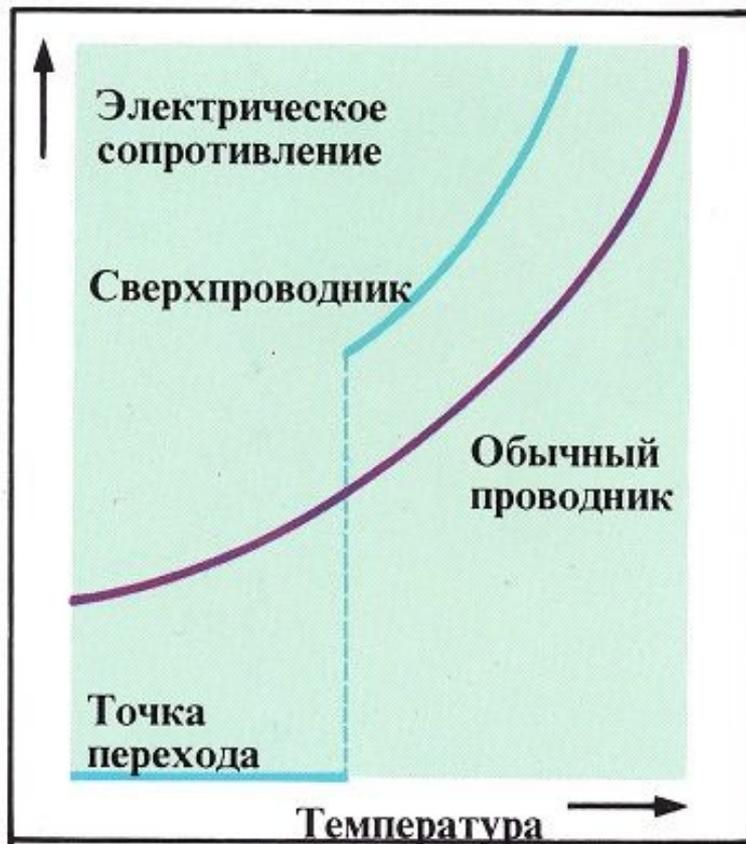


Сверхпроводящие кабели





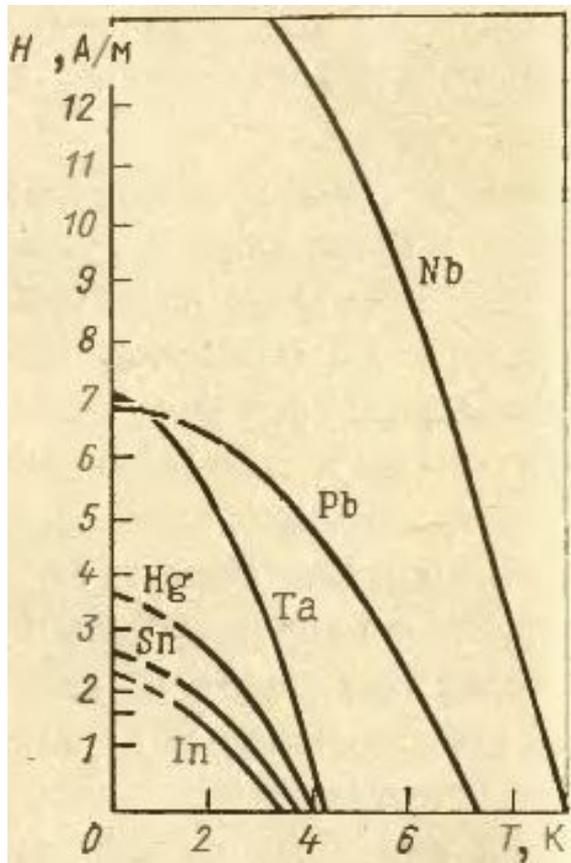
Теория БКШ

(Теория Бардина, Купера, Шриффера):
 образование спаренных электронов —
 куперовских пар

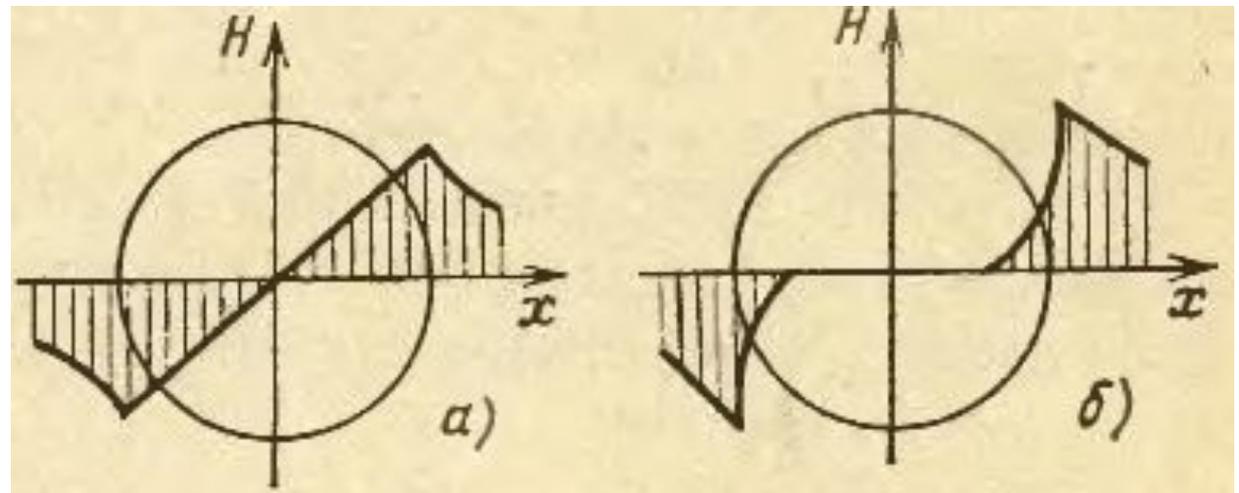
Эффект Мейснера:
 вытеснение магнитного
 поля при $T < T_c$ и при
 $H < H_0$

$T_{\text{кип}}$ жидкого гелия 4,2 К
($T_c > 4,2$ К - низкотемпературные сверхпроводники НТСП)

$T_{\text{кип}}$ жидкого азота 77 К
($T_c > 77$ К - высокотемпературные сверхпроводники
ВТСП)



Эффект Мейснера



а) обычный проводник

б) СП 1-го рода

$$I_{\text{кр.}} = \pi d H$$

Вещество	Критическая температура, T_c , К	Критическое поле, H_0 , Э
Сверхпроводники 1-го рода		
Свинец	7,2	800
Тантал	4,5	830
Олово	3,7	310
Алюминий	1,2	100
Цинк	0,88	53
Вольфрам	0,012	1,0
Сверхпроводники 2-го рода		
Ниобий	9,2	2000
Сплав НТ-50 (Nb—Ti—Zr)	9,7	100000
V_3Ga	14	210000
$PbMo_6S_8$	15	600000
Nb_3Sn	18	250000
$YBa_2Cu_3O_7$	93	1500000

1 Э = 1000/4π А/м

Рисунок. Наиболее крупные проекты сверхпроводящих кабелей в мире

Проект США – Дания

Кабель 200 м, 3 кА, 13,2 кВ, кабель с максимальной плотностью тока, Запущен 8.08.2006, в США на подстанции Биксби. Мин. мощность 19 МВА. Макс. мощность 55 МВА. Средняя мощность 32 МВА



Triax HTS Cable



Проект США – Япония

Кабель 350 м, 800 А, 34,5 кВ. Запущен 20.07.2006 в г. Олбани, США. Вставка из ВТСП 2-го поколения



Проект LIPA (США – Европа)

Кабель 600 м, рабочее напряжение/ток – 138 кВ/2400 А, мощность ~ 574 МВА. Введен в эксплуатацию в апреле 2008 г. Самый крупный сверхпроводящий кабель на сегодняшний день

